

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
28. August 2003 (28.08.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/071017 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **D03D 51/02** **LEHMANN, Michael** [DE/DE]; Schönauer Str. 16, 88131 Lindau (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE03/00264
- (22) Internationales Anmeldedatum: 31. Januar 2003 (31.01.2003) (74) **Anwalt: NITZSCHNER, Günter**; Lindauer Dornier GmbH, Patentabteilung, Rickenbacher Strasse 119, 88129 Lindau (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (81) **Bestimmungsstaaten (national)**: CN, JP, KR, RU, US.
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (84) **Bestimmungsstaaten (regional)**: europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).
- (30) Angaben zur Priorität: 102 06 972.7 20. Februar 2002 (20.02.2002) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): LINDAUER DORNIER GESELLSCHAFT MBH** [DE/DE]; Rickenbacher Str. 119, 88129 Lindau (DE). **Veröffentlicht:**  
— mit internationalem Recherchenbericht
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US): VON ZWEHL, Dietmar** [DE/DE]; Am Wiesenrain 22, 88147 Achberg (DE). *Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

(54) **Title:** METHOD FOR OPERATING A DRIVE ASSEMBLY OF A LOOM AND SHEDDING MACHINE COMPRISING DIVIDED DRIVE TECHNOLOGY

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER ANTRIEBSANORDNUNG EINER WEBMASCHINE UND FACHBILDEMASCHINE MIT GETRENNTER ANTRIEBSTECHNIK

(57) **Abstract:** The aim of the invention is to provide a high degree of energy consistency during the operation of a loom and shedding machine comprising divided drive technology and to guarantee a run-up within one weft for the loom and if necessary also for the shedding machine. To achieve this, the control unit that controls the electromotive drive of the loom and shedding machine is equipped with suitable computational means, which determine the relevant intensity of the moment of inertia of a non-integral balancing mass, with which at least the shedding machine is to be equipped, depending on machine-related and/or weaving-related data. The invention is also provided with suitable means for installing the non-integral balancing mass, in such a way that the intensity of the determined moment of inertia affects the operation of the shedding machine.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung ist gerichtet auf eine hohe Energiekonstanz beim Betrieb einer Web- und Fachbildemaschine mit getrennter Antriebstechnik und darauf, den Hochlauf in einem Schuss für die Webmaschine und bei Bedarf auch für die Fachbildemaschine sicher zu stellen. Dazu ist vorgesehen, dass die den elektromotorischen Antrieb der Web- und Fachbildemaschine steuernde Steuereinrichtung geeignete Rechnermittel besitzt, die in Abhängigkeit von maschinen- und/oder webtechnischen Daten die zutreffende Größe des Massenträgheitsmomentes einer mit wenigstens der Fachbildemaschine auszurüstenden, nicht inhärenten Schwungmasse ermittelt und dass geeignete Mittel vorhanden sind, die es erlauben, die wenigstens eine nicht inhärente Schwungmasse derart einzurichten, dass die Größe des ermittelten Massenträgheitsmomentes beim Betreiben der Fachbildemaschine wirksam wird.

WO 03/071017 A1

**BEST AVAILABLE COPY**

**Verfahren zum Betreiben einer Antriebsanordnung einer Webmaschine und  
Fachbildemaschine mit getrennter Antriebstechnik**

5 Bekannte Webmaschinen mit einem sogenannten elektromotorischen Direktantrieb, also einem Antrieb, der im laufenden Betrieb nicht von der Hauptantriebswelle der Webmaschine trennbar ist, besitzen ein Betriebsverhalten, dass unter anderem deutlich an der stark variierenden Webmaschinendrehzahl je Webzyklus zu erkennen ist.

10 Zur Kompensation von Drehzahlschwankungen der Webmaschine ist aus DE-U 200 21 049.1 eine Antriebsanordnung für eine Webmaschine und eine Fachbildemaschine bekannt, wobei wenigstens die Hauptantriebswelle der Webmaschine eine zusätzliche Schwungmasse zur Kompensation der Drehzahlschwankungen besitzt. Diese zusätzliche Schwungmasse wirkt sich allerdings negativ auf den Beschleunigungsvorgang beim Anfahren der Webmaschine aus.

15 Dies ist für Anwendungen mit hoher Betriebsdrehzahl vor allem dann problematisch, wenn für die Webmaschine zur Sicherstellung der Gewebequalität der Hochlauf "in einem Schuß" gefordert ist, d.h. die Dynamik schon des ersten Blattanschlages muß dem der folgenden Blattanschlüsse entsprechen. Muß eine zusätzliche Schwungmasse mit beschleunigt werden, vergrößert dies die zu installierende Antriebsleistung schnell auf ein wirtschaftlich nicht mehr  
20 zu vertretendes Maß.

In anderen Webmaschinen mit elektromotorischem Direktantrieb wird auf eine mit der Hauptantriebswelle verbundene Schwungmasse verzichtet, um den Beschleunigungsvorgang beim Anfahren der Webmaschine nicht zu verzögern bzw. zu  
25 erschweren.

Der Verzicht auf eine zusätzliche Schwungmasse führt aber, wie bereits vorstehend ausgeführt, zu erheblichen Drehzahlschwankungen je Webzyklus.

Zur Kompensation der Drehzahlschwankungen ist es naheliegend, die Schwankungen in der Drehzahl des elektromotorischen Antriebs durch entsprechendes Steuern oder Regeln der  
30 Zufuhr elektrischer Energie zu beeinflussen.

Derartige Beeinflussungen führen aber zu erheblichen Belastungen des Antriebstranges der Webmaschine und der Fachbildemaschine. Außerdem führt eine solche Drehzahlkompensation nicht zu einer Betriebsweise mit Energiekonstanz; die Stromwärmeverluste und Belastungen für Motor und Leistungselektronik sind sehr hoch.  
35

Aus DE-U 200 21 049.1 ist ferner bekannt, die Webmaschine und die Fachbildemaschine im Hinblick auf die Antriebstechnik zu separieren, d.h. der Hauptantriebswelle der

Webmaschine und der Antriebswelle der Fachbildemaschine wenigstens jeweils einen elektromotorischen Antrieb zuzuordnen. Damit ist der Vorteil verbunden, dass eine starre Synchronisation zwischen Webmaschine und Fachbildemaschine nicht mehr vorhanden ist; jederzeit ist es also grundsätzlich möglich, entsprechend den Webbedürfnissen, die

5 Abstimmung der Betriebsverhalten von Web- und Fachbildemaschine flexibel zu gestalten, d.h. die Synchronität beider Antriebssysteme hinsichtlich Grundabstimmung (z.B. Fachschluß bei welchem Webmaschinenlagewinkel) und hinsichtlich der zulässigen Toleranzen in weiten Grenzen zu wählen.

Diese in weiten Grenzen beliebige Gestaltung der Antriebssynchronität führt aber wiederum

10 zu erheblichen Belastungen des Antriebsstranges der Web- und/oder Fachbildemaschine; ebenso werden dann durch den notwendigen Steuer- bzw. Regelaufwand die Stromwärmeverluste und Belastungen für Motor und Leistungselektronik sehr hoch. Diese Nachteile vergrößern sich noch dadurch, dass die Belastungen für den elektromotorischen Antrieb der Fachbildemaschine von den Bewegungen der Fachbildemittel (Schäfte; Platinen)

15 abhängen, also webmusterabhängig bzw. allgemein webapplikationsabhängig sind.

Nun werden durch den Wegfall der bislang starren Kopplung zwischen Web- und Fachbildemaschine aber Einflußnahmen zur Abstimmung der Betriebsverhalten beider Maschinen derart erforderlich, dass das sogenannte Schußeintragfenster, bezogen auf die

20 jeweilige Betriebsdrehzahl, größtmöglich wird und/oder sich Schuß für Schuß in seiner Zeitdauer und/oder Entwicklung (d.h. wie es sich öffnet oder schließt) möglichst genau reproduziert.

Ganz wesentlich tritt diese Forderung bei Greifer-Webmaschinen ein, wo ein schlecht auf das Schußeintragfenster abgestimmter Greiferlauf z.B. dazu führt, dass die Greifer zwar

25 zum richtigen Zeitpunkt ins Fach eintreten, aber es zu spät verlassen. So reiben sich die Greiferköpfe und/oder Greiferstangen an den Kettfäden des sich bereits wieder schließenden Faches. Dies kann die Köpfe bzw. Stangen, aber auch die Kettfäden über Gebühr erwärmen. Außerdem kann dieses Aufdrücken des Faches durch die genannten Greiferelemente Fehlerstellen im Gewebe erzeugen.

30 Aufgabe der Erfindung ist es, bei Webmaschinen und Fachbildemaschinen mit getrennter Antriebstechnik unter den Randbedingungen eines zumindest punktwweisen Synchronbetriebs

- eine hohe Energiekonstanz beim Betrieb der Web- wie auch der Fachbildemaschine
- 35 zu erreichen, d.h. Stromverbrauch, Stromwärmeverluste sowie die Belastung für

- Leistungselektronik und Motor zu minimieren, zumindest aber erheblich zu verringern,
- die Einstellung der webtechnisch - nahezu - bestmöglichen Verhältnisse, betreffend Lage des Fachschlusses, Dauer des Schußeintragfensters, bezogen auf die Dauer des Webzyklus, Verlaufsentwicklung des Schußeintragfensters, unter Berücksichtigung von maschinen- und webtechnischen Daten zu ermöglichen und dies einschließlich des Falles stark unterschiedlicher Bewegung der Fachbildemittel innerhalb des Webrapports,
  - die Schonung der Mechanik von Web- und Fachbildemaschine zu gewährleisten und
  - den Hochlauf in einem Schuß für die Web- und bei Bedarf auch für die Fachbildemaschine sicherzustellen.

Unter punktweisen Synchronbetrieb wird verstanden, dass der Antrieb der Web- und Fachbildemaschine Webzyklus für Webzyklus in einem vorbestimmbaren Punkt synchron betrieben wird. Dieser Punkt kann Webzyklus für Webzyklus verschieden sein.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass eine Steuereinrichtung zur Steuerung des elektromotorischen Antriebs der Webmaschine und zur Steuerung des elektromotorischen Antriebs der wenigstens eine zusätzliche Schwungmasse aufweisenden Fachbildemaschine geeignete Rechermittel besitzt, die in Abhängigkeit von maschinen- und/oder webtechnischen Daten die zutreffende Größe des Massenträgheitsmomentes der zuzuordnenden Schwungmasse ermittelt und dass geeignete Mittel vorhanden sind, die es erlauben, die wenigstens eine zusätzliche Schwungmasse derart einzurichten, dass die Größe des ermittelten Masenträgheitsmomentes beim Betreiben der Fachbildemaschine wirksam wird.

Solche zusätzlichen, d.h. nicht inhärenten Schwungmassen verringern zwar die Dynamik der Fachbildemaschine, jedoch schafft die Lösung gemäß DE 100 53 079 der Anmelderin die Möglichkeit, die Fachbildemaschine langsamer als die Webmaschine zu starten und stillzusetzen. Durch diesen gewonnenen Freiheitsgrad wird die Installation von nicht inhärenten Schwungmassen ohne bzw. ohne nennenswerte Vergrößerung der Antriebseinheit möglich.

So können durch eine entsprechend große Zusatz-Schwungmasse auf der Antriebswelle die Drehzahlschwankungen der Fachbildemaschine, egal wie stark die Bewegung der

Fachbildemittel ist, sehr klein gehalten werden. Das Getriebe der Fachbildemaschine kann unter der Maßgabe Drehzahlkonstanz an der Antriebswelle ausgelegt werden; außerdem können die Ablaufkurven des Webmaschinengetriebes (für Blatt und Greifer) auf dieses Verhalten der Fachbildemaschine optimiert werden, so dass die Aufgabenstellung hinsichtlich Schußeintrag erfüllt ist. Dabei kann für die Webmaschine ein Direktantrieb ohne zusätzliche Schwungmasse zugrundegelegt werden.

Eine weitere Verbesserung der Optimierungskriterien lässt sich dadurch erreichen, dass für eine Fachbildemaschine mit einer bestimmten maximal möglichen Fachbildemittelbewegung eine Zusatz-Schwungmasse festgelegt wird. So kann man als Beispiel bei einer elektronischen Schaftmaschine die Bandbreite keine Fachbildemittelbewegung bis einschließlich Schäfte 1 bis 6 in 1:1-Bindung als "Bereich schwacher Fachbildemittelbewegung" definieren. Man legt die Größe der Zusatz-Schwungmasse so fest, dass bei stärkster Fachbildemittelbewegung (d.h. Schäfte 1 bis 6 in 1:1-Bindung) eine vorgegebene Toleranz in der Drehzahlpendelung nicht überschritten wird. Das Getriebe der Fachbildemaschine kann jetzt entweder nach dem Prinzip der Drehzahlkonstanz ausgelegt werden oder aber auf Basis einer definierten Drehzahlpendelung auf der Antriebswelle, die vorzugsweise der mittleren Fachbildemittelbewegung innerhalb des Bereiches "Bereich geringer Fachbildemittelbewegung" entspricht. In Näherung dürfte diese mittlere Fachbildemittelbewegung im Beispiel der Bewegung der Schäfte 1 bis 4 in 1:1-Bindung entsprechen.

Die Ablaufkurven des Webmaschinengetriebes (für Blatt und Greifer) sind entsprechend angepaßt (s. oben).

Definiert man nun z.B. Bereiche mittelstarker und starker Fachbildemittelbewegung, so kann man durch Installation entsprechend größerer Schwungmassen wieder das Niveau und den Verlauf der Drehzahlpendelung wie für den Bereich schwacher Fachbildemittelbewegung erreichen. Das Getriebe der Fachbildemaschine findet wieder die Betriebsverhältnisse vor, auf die es ausgelegt ist, ebenso ist die Abstimmung mit den Ablaufkurven des Webmaschinengetriebes wieder bestmöglich hergestellt.

Die Vorteile der Verwendung verschieden großer Schwungmasse gegenüber einer fest installierten sehr großen Schwungmasse sind die:

- Anwendbarkeit des Lösungsprinzips auch auf Exzentermaschinen, denn der oft geforderte Hochlauf in einem Schuß ist möglich, da bei schwacher Fachbildemittelbewegung mit einer sehr kleinen zusätzlichen Schwungmasse ausgekommen werden kann (u.U. ganz ohne), ohne dass die Drehzahlschwankungen die

Herstellervorgaben überschreiten; die Beschleunigung auf hohe Drehzahlen in einem Schuß ist so möglich.

Bei stärkerer Fachbildemittelbewegung ist dann zwar eine zusätzliche Schwungmasse zur Begrenzung der Drehzahlschwankungen notwendig, jedoch reduzieren sich gleichzeitig die zulässigen Betriebsdrehzahlen, so dass der Direktantrieb den Hochlauf in einem Schuß jetzt auch mit der zusätzlichen Schwungmasse schafft.

- Bei den Fachbildemaschinen sind sogenannte Profile gebräuchlich - getriebemäßig gestaltete(r) Fachöffnung/Fachschluß in schärferer oder moderaterer Bewegung.

Eine scharfe Bewegung vergrößert das Schußeintragsfenster, erlaubt jedoch nicht so hohe Betriebsdrehzahlen wie eine moderate Bewegung.

Durch die Verwendung unterschiedlich großer Zusatz-Schwungmassen können verschiedene Profile erzeugt werden, d.h. es müssen nur die Zusatz-Schwungmassen getauscht oder verstellt werden, aber es muß nicht ins Getriebe eingegriffen werden.

In einfacher Ausgestaltung der Erfindung kann daher die wenigstens eine zusätzliche Schwungmasse von einer ersten vorbestimmten festen Größe gegen eine andere zusätzliche Schwungmasse, die von einer zweiten vorbestimmten festen Größe ist, ausgetauscht werden.

Zur Vermeidung der für den Austausch der Schwungmasse erforderlichen Montagezeit kann erfindungsgemäß ein Schwungrad mit veränderbaren bzw. einstellbaren Massenträgheitsmoment vorgesehen sein, wie dies z.B. Gegenstand der DE-Patentanmeldung 101 61 789.5 der Anmelderin ist.

Das Schwungrad besteht dabei aus einem drehfest mit der Antriebswelle der Fachbildemaschine verbundenen Grundkörper und aus mindestens zwei am Grundkörper relativ zur Rotationsachse radial beweglichen Teilmassen, wobei die radiale Position der Teilmassen z.B. während der Rotation des Schwungrades durch Betätigungsmittel veränderbar ist.

Die Betätigungsmittel können dabei integraler Bestandteil des Schwungrades sein und Stellmittel umfassen, die direkt oder indirekt auf die Teilmassen wirken.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung kann das Massenträgheitsmoment der hierin

veränder- bzw. einstellbaren zusätzlichen Schwungmasse(n) zwischen einem Minimum und einem Maximum kontinuierlich in Abhängigkeit vom Betriebsverhalten der Fachbildemaschine geändert bzw. angepasst werden.

- 5 Geeignete Rechnermittel können z.B. in Abhängigkeit von maschinen- und webtechnischen Daten automatisch die zutreffende Größe des Massenträgheitsmoments der Zusatz-Schwungmasse(n) ermitteln und diese dem Bediener der Webmaschine vorzugsweise im Display der Webmaschinensteuerung anzeigen.

Als maschinentechnische Daten sind hierbei vor allem zu nennen:

10 - Webmaschine

- Typ (z.B. Greifer- oder Luft-Webmaschine)
- Nennbreite
- Art der Greifer, Greiferstangen; Greiferhub (bei Greifer-Webmaschinen)
- Getriebedaten

15 - Fachbildemaschine

- Typ (z.B. Greifer- oder Luft-Webmaschine)
- Nennbreite
- Anzahl und Anordnung der Fachbildemittel
- Getriebedaten

20 Als webtechnische Daten sind hierbei vor allem zu nennen:

- Fachwinkel
- Fachschlußwinkel
- gewünschtes Profil (denn dies ist -s. Oben- nicht mehr fest an die Getriebedaten gekoppelt) oder stattdessen auch als Entscheidungsmöglichkeit für den Bediener.

25

- Optimierung auf höchstmögliche Betriebsdrehzahl oder:
- Optimierung auf längst-/größtmögliches Schußeintragsfenster oder:
- Kompromiss aus beidem
- Anzahl und Art der Kettfäden

30

- Kettspannung
- Webmuster
- Betriebsdrehzahl(en)

35 Die Einstellung der zusätzlichen Schwungmasse(n) und/oder der Austausch der zusätzlichen Schwungmasse(n) und/oder die Ergänzung/Verringerung der zusätzlichen

Schwungmasse(n) kann dabei manuell vorgenommen werden oder durch geeignete Mittel automatisch erfolgen.

- 5 Die aufgrund der zusätzlichen Schwungmasse(n) bereits getriebeseitig gut abgestimmten Bewegungsprofile von Web- und Fachbildemaschine haben zum Ergebnis, dass der erforderliche Steuerungs-/Regelungsbedarf zur webtechnischen Synchronisation beider Maschinen erheblich reduziert wird, womit auch der angestrebte nahezu energiekonstante Betrieb beider Maschinen möglich wird - und damit wiederum Stromverbrauch, Stromwärmeverluste sowie die Belastung für Leistungselektronik und Motor auf niedrigem
- 10 Niveau gehalten wird.



## ANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Betreiben einer Antriebsanordnung für eine Webmaschine und eine  
5 Fachbildemaschine mit jeweils wenigstens einem drehzahlvariablen elektromotorischen  
Antrieb, wobei der elektromotorische Antrieb der Webmaschine und der Antrieb der  
Fachbildemaschine im laufenden Betrieb, d.h. Webzyklus für Webzyklus, im Sinne einer  
zumindest punktwisen Synchronisation zueinander betrieben wird, wobei wenigstens der  
Fachbildemaschine wenigstens eine mitrotierende, im Massenträgheitsmoment  
10 veränderbare, zusätzliche Schwungmasse zugeordnet wird und wobei eine  
Steuereinrichtung wenigstens zur Steuerung der elektromotorischen Antriebe vorhanden ist,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinrichtung geeignete Rechermittel besitzt, die  
in Abhängigkeit von maschinen- und/oder webtechnischen Daten die zutreffende Größe des  
Massenträgheitsmoments der zuzuordnenden Schwungmasse ermittelt, und dass geeignete  
15 Mittel vorhanden sind, die es erlauben, die wenigstens eine zusätzliche Schwungmasse  
derart einzurichten, dass die Größe des ermittelten Massenträgheitsmoments beim  
Betreiben der Fachbildemaschine wirksam wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ermittelte Größe des  
20 Massenträgheitsmomentes in einer geeigneten Form angezeigt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Einrichten der  
Schwungmasse automatisch erfolgt.
- 25 4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Einrichten der  
Schwungmasse manuell durch Austausch einer Schwungmasse gegen eine andere  
Schwungmasse erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Schwungmasse  
30 vorzugsweise ein Schwungrad mit einstellbarem Massenträgheitsmoment verwendet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schwungmasse aus  
Schwungmasse-Segmenten besteht, die in ihrer radialen Position verstellt werden.
- 35 7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schwungmasse bzw.

die Schwungmasse-Segmente über geeignete, lösbare Verbindungen mit einer Welle der Fachbildemaschine verbunden werden.

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 D03D51/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 D03D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)  
EPO-Internal, PAJ, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 200 21 049 U (DORNIER GMBH LINDAUER) 29 March 2001 (2001-03-29) cited in the application claims 1,12	1
A	EP 0 010 267 A (MICHELIN VINCENZO) 30 April 1980 (1980-04-30) page 1, line 1 - line 21; claims 1-9; figures 1-7	1,3,5-7

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

7 May 2003

Date of mailing of the International search report

16/05/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Louter, P

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/00264

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 20021049	U	29-03-2001	DE	20021049 U1	29-03-2001
EP 0010267	A	30-04-1980	IT	1099402 B	18-09-1985
			EP	0010267 A2	30-04-1980
			JP	55063032 A	12-05-1980

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**